



TITLE:

日射と風速が電線および柱上変圧器に及ぼす影響について(Abstract_要旨)

AUTHOR(S):

桂田, 徳勝

CITATION:

桂田, 徳勝. 日射と風速が電線および柱上変圧器に及ぼす影響について. 京都大学, 1976, 工学博士

ISSUE DATE:

1976-03-23

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/221004>

RIGHT:

氏 名	桂 田 徳 勝 かつら だ のり かつ
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	論 工 博 第 869 号
学位授与の日付	昭 和 51 年 3 月 23 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 5 条 第 2 項 該 当
学位論文題目	日射と風速が電線および柱上変圧器に及ぼす影響について

論文調査委員 (主 査) 教 授 大 谷 泰 之 教 授 林 宗 明 教 授 浮 田 勇

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、太陽放射熱を中心とする日射や風速などの気象条件が、屋外の架空送配電線の温度上昇と許容電流および柱上変圧器の温度上昇に与える影響について行った理論的・実験的研究結果をまとめたもので、2部13章からなっている。

まず緒言では、本研究の目的と意義について述べている。

第1部は架空電線に関するもので、第1章では、架空電線の温度上昇に影響を与える周囲気象条件として、地表面に到達する太陽放射熱量である直達日射量、これに天空放射を考慮に入れた水平面日射量、さらに気温、風速などについて、温帯から熱帯に亘る各地域における調査結果を述べている。

第2章では、各種電線表面からの周囲気体の自然対流による熱伝達率、これに対する風速の影響、各種裸および絶縁電線の表面の熱放射率その他に関する理論的・実験的研究結果について述べ、それらの計算式を与えている。

第3章では、現在架空送配電線に採用されている各種電線のうち、実験に使用した裸硬銅線、硬 Al 線、ACSR 線、耐熱 ACSR 線、合金線、ビニル絶縁線、ポリエチレン絶縁線などの表面特性について述べている。

第4章および第5章では、それぞれ裸硬銅線および硬 Al 線、ACSR 線、耐熱 ACSR 線について、その最高許容温度、熱伝達率、周囲気象条件の基準値および電線表面の受熱量などから、各種条件に対する電線の温度上昇と許容安全電流を理論的に求め、日射および気温による許容電流減少率と風速による許容電流増加率を与えている。次いでそれら電線の負荷電流と温度上昇に関する屋外実験結果が理論的計算結果と大体一致することを明らかにしている。

第6章および第7章では、それぞれビニルおよびポリエチレン絶縁電線の場合について、まず一般絶縁電線の場合の理論的解析法に関して考察を加え、負荷電流と温度上昇についての計算結果を屋外実験結果と比較検討しよい一致をみたことを述べ、さらにこれら電線の温度上昇と許容電流に対する日射と風速、

気温の影響に関する解析結果を明らかにしている。

第8章では、周囲気温と日射が変化した場合の許容電流について、各種裸線と絶縁線に関して解析し、それらの略算式と略算図表を与えている。

第9章では、とくに南方熱帯圏における各地域の気温、日射量、風速などの気象条件についての調査結果を述べ、それら各地域における各種電線の許容電流減少率や増加率を理論的に解析し、それらの略算式を与えている。

第10章では、以上各章の結論と、熱放射率などと許容温度との関係についての解析結果を述べている。

次いで第2部では柱上変圧器の温度上昇に日射その他の気象条件が与える影響について論じている。

第1章では、柱上変圧器を立方体とみなした場合の各面の日射受熱量の時間的変化を計算し、各面からの熱伝達式を与えている。

第2章では、柱上変圧器の温度上昇に対する気象条件の影響について実験的に検討を行って、日射のみのある場合、室内における全負荷の場合、曇天の屋外での全負荷の場合、室内で全負荷の状態で模擬人工放射を加えた場合、屋外で日射と全負荷のある場合など種々の条件のもとで行った柱上変圧器の温度上昇に関する実験的研究結果について述べ考察している。

第3章では、柱上変圧器表面からの一般熱伝達式について検討し、日射受熱面積、放熱面積、熱容量と温度上昇との関係について考察を加え、柱上変圧器の温度上昇に対する日射の影響は電線の場合ほど大きくはなく、南方圏においてはむしろ周囲気温の影響の方が大きいことを述べ、変圧器の冷却対策に一指針を与えている。

なお付録として電線に短絡電流その他過渡電流が流れた場合の温度上昇について考察している。

最後に全章の結論の要約を総括として述べている。

論文審査の結果の要旨

架空送配電線の温度上昇や許容電流に対する周囲気象条件、とくに太陽放射や風速、気温などが与える影響に関する研究は従来あまり発表されていない。本論文はとくに南方熱帯圏における送配電線の設計に必要な資料を提供することを一目的として、架空電線の温度上昇と最高許容電流、およびこれに関連して柱上変圧器の温度上昇などと周囲気象条件との関係について理論的実験的研究を行い、多くの有用な知見を提供したものであって、その主な成果を要約すると次の通りである。

1. 架空電線の温度上昇に与える気象条件として、太陽放射を中心とする日射や気温、風速などについて各地域に亘って調査検討し、さらに各種架空電線の表面の熱伝達率、熱放射率などと、これに対する日射、風速の影響についての資料を与えた。

2. 架空送配電線に採用されている裸硬銅線、硬 Al 線、ACSR 線、耐熱 ACSR 線、合金線などの場合について、最高許容温度、表面の熱伝達率、周囲気象条件などの基準条件が、負荷電流と温度上昇との関係に与える影響について理論的に検討を行い、これら電線の許容安全電流を求めた。さらにこれら電線の温度上昇と許容電流に対する気象条件の影響を略算できる計算式および図表を与えるとともに、これら電線の負荷電流と温度上昇に関する屋外実験結果と理論計算結果と大体一致することを明らかにした。

3. 架空配電線に採用されているビニルおよびポリエチレン絶縁電線についても前記と同様な理論的実験的研究を行って有用な資料を提供した。

4. 南方熱帯圏の気象条件のことなる地域毎について、各種架空電線の温度上昇と許容電流について理論的に解析し、それらの略算式を与えて、厳しい高温、高日射条件における架空電線の設計指針を明らかにした。

5. 配電線用柱上変圧器の温度上昇に対して、主として日射と気温が与える影響について理論的・実験的に解析を行って、厳しい気象条件における柱上変圧器の設計に一指針を与えた。

以上を要するに本論文は、架空送配電線と柱上変圧器の温度上昇に与える日射や風速、気温などの気象条件の影響について理論的・実験的に研究を行って、この分野における多くの新しい知見と有用な資料を提供したものであって、学術上・實際上貢献するところが少なくない。

よって、本論文は工学博士の学位論文として価値あるものと認める。